

THE 20th INTERNATIONAL
OPERATIONS & MAINTENANCE
CONFERENCE IN THE COUNTRIES



الصيانة التنبؤية ومنظومة التشغيل
للمباني باستخدام الذكاء الاصطناعي

Predictive Maintenance & Operating For Buildings Using Artificial Intelligence

Professor of Architecture & Maintenance, Ain Shams University
Member of The Board of Trustees of The Arab Council for Maintenance
& Operation OMAINTEC
hos.borombaly@yahoo.com

10 JAN 2023

Predictive Maintenance & Operating For Buildings Using Artificial Intelligence ON

Introduction :

- Predictive Maintenance (PdM) anticipates maintenance needs to avoid costs associated with unplanned downtime. By connecting to the devices and monitoring the data that the devices produce.
- By identifying patterns that lead to potential problems or failures, these insights can then be used to address problems before they occur. This ability to predict when equipment or assets need maintenance improves equipment life and reduces downtime.
- PdM extracts the result of analytics from the data produced by equipment in working condition and then acts on these insights.
- The idea of PdM dates back to the early 1990s where the need for using PdM was to increase regularly scheduled preventative maintenance early on.

المقدمة :

- تتوقع الصيانة التنبؤية (PdM) احتياجات الصيانة لتجنب التكاليف المرتبطة بالتوقف غير المخطط له. من خلال الاتصال بالأجهزة ومراقبة البيانات التي تنتجها الأجهزة.
- حيث يمكن من خلالها تحديد الأنماط التي تؤدي إلى مشاكل أو فشل محتمل وبالتالي يمكن بعد ذلك استخدام هذه الأفكار لمعالجة المشاكل قبل حدوثها حيث تتيح هذه القدرة على التنبؤ عندما تحتاج المعدات أو الأصول إلى الصيانة تحسين مدة بقاء المعدات وتقليل وقت التعطل عن العمل.
- تستخرج (PdM) نتيجة تحليلات من البيانات التي تنتجها المعدات الموجودة في حالة العمل ثم تعمل على هذه الأفكار.
- تعود فكرة PdM إلى أوائل التسعينيات حيث كانت الحاجة من استخدام PdM هو زيادة الصيانة الوقائية المجدولة بانتظام في وقت مبكر.



أدى عدم توفر أجهزة الاستشعار لتوليد البيانات، ونقص الموارد الحسابية لجمع البيانات وتحليلها، إلى صعوبة تنفيذ PDM أمل اليوم ونظرًا للتطورات في إنترنت الأشياء (IoT)، والحوسبة السحابية، وتحليلات البيانات، والتعلم الآلي، فمن الممكن أن تصبح PDM من أهل أساليب الصيانة السائدة.

تتطلب PDM بيانات من أجهزة الاستشعار التي تراقب المعدات وبيانات تشغيلية أخرى حيث يقوم نظام PDM بتحليل البيانات وتخزين النتائج بما يسمح للعنصر البشري بإدراء الخطر الناتج عن أي عطل مفاجيء يسبب خسائر كبيرة في الوقت والمال.



**PREDICTIVE
MAINTAINCE**

الصيانة
التنبؤية

PREDICTIVE MAINTAINANCE

الصيانة التنبؤية للمبنى :

هي منهج التعامل والترقب مع الحدث لجزء من المبنى قبل وقوعه ودراسه تأثيره على الأجزاء الأخرى للمبنى واعطاء الحلول والاحتمالات والبدائل. ومن فوائدها ان تقلل في الاختصاص للمبنى وتحافظ على تشغيل المبنى بصورة جيدة دون أي أضرار مستقبلية

الذكاء الاصطناعي واستخدامه في الصيانة واستخدامه في الصيانة :

الذكاء الاصطناعي وهي استخدام التكنولوجيا فائقة السرعة واستخدام الروبوتات لقياس ومتابعة وتشغيل المباني عوضا عن الجانب البشري له وما عليه من أخطاء يمكن التغلب عليها أن اللجوء للذكاء الاصطناعي هو الحل العصري الذي يفرضه علينا حاضرا و في المستقبل للحفاظ على ثروتنا العقارية وتوفير الأمن والسلامة وراحة المستخدمين دون حدوث أعطال طارئة أو استنزاف مصاريف مضاعفة عند حدوث أعطال يصعب حلها في وقتها وتتأثر به أنظمة أخرى بالمبنى

Predictive
Maintenance

PREDICTIVE MAINTAINCE

1تعريف الصيانة التنبؤية :

الصيانة التنبؤية هي علم الوصول الى منهجية الحفاظ المستمر قبل حدوث الضرر.

كما إنها تحفظ البيانات والمعرفة والمتطلبات التي يحتاجها المبنى وهي العامل الأساسي في التفاعل لحل المشكلات قبل حدوثها.

كما إن الذكاء الاصطناعي له التأثير الإيجابي في مساعدة التنبؤ بمواطن الضعف والنقاط الصعب الوصول إليها، والفكرة من الذكاء الاصطناعي هو لتحسين التخصص لمساعدة الأنظمة الأساسية القائمة على البيانات.

كما إن الصيانة التنبؤية بإستخدام الذكاء الاصطناعي تحجم المخاطر وتدير نظام التشغيل عند حدوث مشاكل به.

ويجدر الإشارة الى الدور الذي يلعبه الذكاء الاصطناعي في الهيمنة على وضع الحلول الميسرة في التشغيل وصيانة الأجزاء الصعب الوصول إليها.

يمكن أن تكون الصيانة التنبؤية أداة قوية لزيادة الربحية والصيانة الإستباقية، حيث تجمع هذه التقنية بين أنترنت الأشياء (IoT) والتعلم الآلي والمحاكاة الهندسية لزيادة توافر الأصول وإستخدام الموارد من مراجعة الأجهزة المتصلة وتحقيق أقصى إستفادة.

كما يكون للروبوت دور كبيرا في تسجيل البيانات التي يصعب الوصول إليها سواء مناطق عالية اوغير ممكنة للجانب البشري



الصيانة التنبؤية

PREDICTIVE MAINTAINCE

مدخلات مصادر العمل

- قوى بشرية
- مواد وقطع غيار
- أموال
- معلومات
- معدات صيانة

- التحكم في استخدام المصادر
- الرقابة

عناصر نظام إدارة الصيانة

مخرجات أنشطة الصيانة

- خطط الصيانة
- تخطيط ومراقبة العمل
- مراجعة حاله المعدات
- تحليل ومراقبة التكلفة
- دراسة وتحليل أعمال الصيانة
- معلومات تحليلية للنظام

إدارة الصيانة التنبؤية باستخدام الذكاء الاصطناعي تعتمد بشكل رئيسي على التخطيط والتنظيم والتنفيذ والرقابة والحلول التنبؤية للموارد المادية والمالية والبشرية بحيث تكون من أهم الأسباب التي تتيح

يوضح المخطط البياني التالي فوائد الصيانة

فوائد تطبيق الصيانة التنبؤية :



دور الحاسب الآلي في تنفيذ الصيانة

إن استخدام الحاسب الآلي لأغراض إدارة الصيانة سيكون أداة فاعلة بيد مسئول الصيانة إذ يتيح نظام إدارة الصيانة على الحاسب الآلي الفرصة للحصول على المعلومات والبيانات اللازمة في الوقت والمكان المناسبين، مما يعني إدارة أفضل للموجودات الصناعية للحصول على أقصى إنتاجية متاحة لها مع تنفيذ كافة أعمال الصيانة المطلوبة لهذه الموجودات بالحدود المقبولة، فضلاً عن ذلك تحقق برمجة أعمال الصيانة على الحاسب الآلي مجموعة من الفوائد منها :

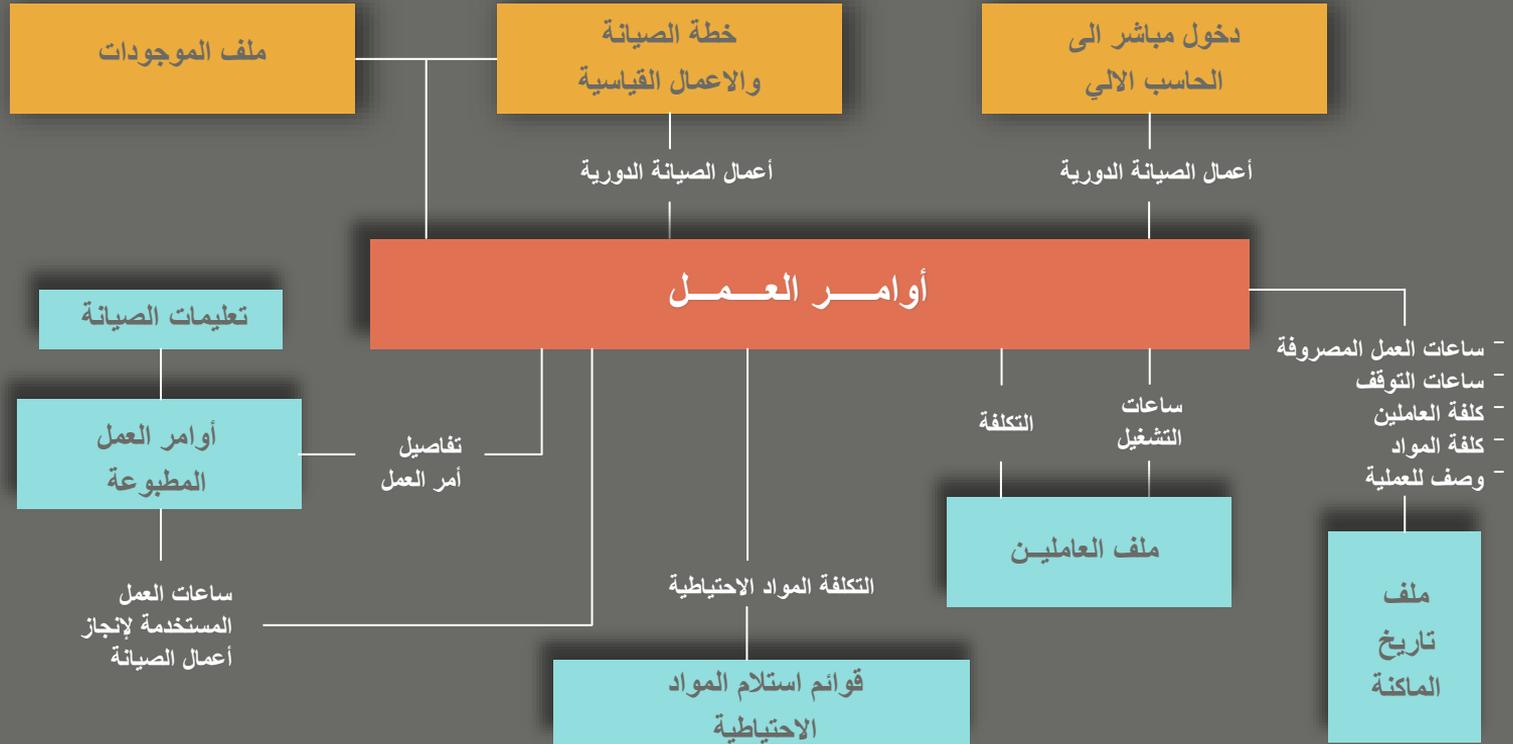
- تقليل تكاليف الصيانة.
- تقليل ساعات التوقف غير المخططة مما يساهم في الحد من الخسائر المالية والإنتاجية ويساهم بشكل كبير في الحفاظ على عام الوقت.
- الاستخدام الأمثل للطاقة وزيادة العمر الإنتاجي للمكانن للحصول على مردودات إقتصادية للعمل من إنتاج كميات كبيرة وبكلفة تنافسية
- تزويد الإدارات العليا بالمؤشرات الواضحة حول كفاءة أعمال الصيانة وتحديد نقاط الإختناق بهدف إيجاد السبل الصحيحة لمعالجتها
- الإستخدام الأمثل للموارد من خلال التخطيط الفعال لمهام الصيانة

متطلبات البيانات والمعلومات لنظام إدارة الصيانة

يتطلب نظام إدارة الصيانة جمع البيانات والمعلومات عن المعدات والمكائن ويجب أن يحتوي هيكل النظام المبرمج حاسوبياً على الملفات التالية :

1. ملف الموجودات
2. خطة الصيانة والأعمال القياسية
3. أوامر العمل
4. تعليمات الصيانة
5. ملف العاملين
6. ملف تاريخ المكائن والمعدات
7. قوائم إستلام المواد الإحتياطية

يوضح المخطط البياني التالي انسياب البيانات في نظم إدارة الصيانة





تعريف الذكاء الاصطناعي

تأسس الذكاء الاصطناعي كتخصص أكاديمي عام 1955، وفي السنوات التالية شهد العالم عدة موجات من التفاؤل تلتها منهجيات جديدة تمثلت في نجاحات وتمويل متجدد بصورة مستمرة من مختلف الهيئات والمنظمات.

وُلد مجال أبحاث الذكاء الاصطناعي في ورشة عمل في كلية دارتموث عام 1956، حيث صاغ جون مكارثي مصطلح "الذكاء الاصطناعي" لتمييز المجال عن علم التحكم الآلي والهرروب من تأثير عالم علم التحكم الإلكتروني نوربرت فينر.

هو الذكاء الذي تظهره الآلات، على عكس الذكاء الطبيعي الذي يظهره البشر والحيوانات، تعرف المراجع الرائدة في مجال الذكاء الاصطناعي المجال بأنه أي جهاز يدرك بيئته ويتخذ إجراءات تزيد من فرصته في تحقيق أهدافه بنجاح.

أما بالعامية فغالباً ما يستخدم مصطلح "الذكاء الاصطناعي" لوصف الآلات (أو أجهزة الحاسب الآلي) التي تحاكي الوظائف المعرفية التي يربطها البشر بالعقل البشري مثل التعلم وحل المشكلات.

ايجابيات الذكاء الاصطناعي هي:

الأمان

أداء أفضل من البشر

إنه رخيص

يمكنه التنبؤ بما سيفعله الإنسان بعد ذلك

يمكن أن يكون مفهوماً لجميع البيانات والاتصال من حولنا

تحليل البدائل واختيار الأفضل بسرعة غائقة

لنكن صريحين مع أنفسنا، هي إحدى أهم ايجابيات الذكاء

الاصطناعي.

العديد من المهام معقدة للغاية بحيث يتعذر على البشر القيام بها

على أكمل وجه. حتى بدون الملل أو الانحرافات العاطفية ، في

بعض الأحيان هناك العديد من العوامل التي يجب أن تأخذها

أدمغتنا الطرية يمكن الآن إنجاز العمل الذي سيستغرق فريقاً من

المساعدين القانونيين أياماً في بضع ثوانٍ. إنه لأمر جيد في

الواقع

توفر كميات كبيرة من البيانات التي يتم جمعها من خلال
الأصول المجهزة والمتصلة.

إتاحة البيانات التي يتم جمعها عبر إنترنت الأشياء IoT.

تقارب تكنولوجيا المعلومات مع التكنولوجيا التشغيلية.

التطورات في التحليلات للحصول على إحصائيات
ورؤى من البيانات.

تقنيات الذكاء الاصطناعي (AI) مثل التعلم الآلي - قدرة
النظام على التعلم من البيانات بمفرده دون برمجة.

توظيف الذكاء الاصطناعي بمنظومة الصيانة التنبؤية

لقد ظهرت الصيانة التنبؤية كأنظمة وقدرات برمجية
لأن المزيد من المعلومات أصبحت متاحة من الأصول
نفسها، وأصبحت الوظائف التشغيلية والصيانة من
الوظائف الرقمية. وتشمل العوامل المحددة ما يلي:

أهمية استخدام الذكاء الاصطناعي بمنظومة الصيانة التنبؤية

يتفق جميع المصنعين وملاك خطوط الإنتاج والمعدات الثقيلة على إن إصلاح شيء ما قبل أن ينكسر هو أكثر كفاءة وفعالية من حيث التكلفة من إصلاحه بعد أن ينكسر. ولهذا فإن استخدام الذكاء الصناعي في منظومة الصيانة التنبؤية يساهم بشكل ملحوظ بالعديد من الأمور منها :

تفادي أوقات التوقف وتحسين الانتاجية.

إطالة عمر الأصول وإرجاء عمليات الشراء الجديدة.

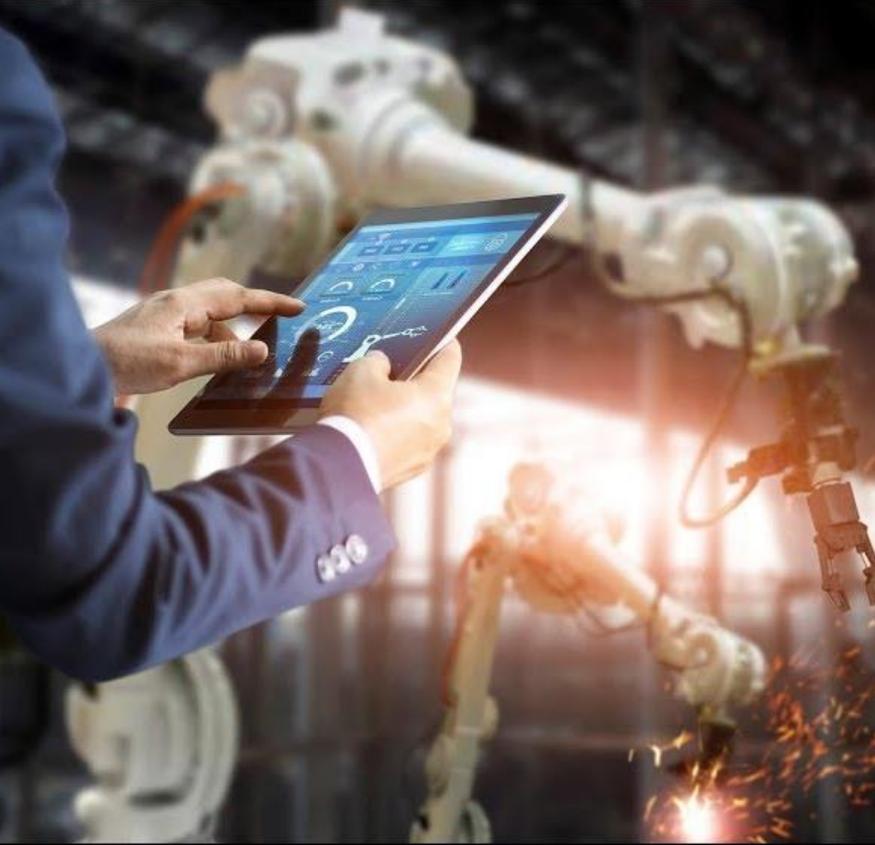
الحد من تكلفة الإصلاحات وتعقيدها.

تخفيف الأضرار الإضافية أو ذات الصلة.

استيفاء المعايير التنظيمية والامتثال للوائح المعمول بها.

إدارة قطع الغيار والمواد والمخزون.

تعزيز النتائج.



أهمية استخدام الذكاء الاصطناعي بمنظومة الصيانة التنبؤية

وهذه المزايا هي التي تدفع المؤسسات الى الاستفادة من التكنولوجيات والممارسات التي يمكنها التنبؤ لعمليات الصيانة والممارسات وعلى سبيل المثال فإن شركة IBM تتبع منهج }} عبر كل الصناعات كثيفة الأصول تقريبا (مثل النفط والغاز أو التصنيع أو النقل)، فان المؤسسات تواجه تحديات بشأن كيفية تعظيم قيمة الأصول خلال دورة حياتها}}.

حيث إن دمج الذكاء الاصطناعي مع منظومة الصيانة التنبؤية من أفضل طرق تعظيم الأصول وإستدامتها.

يوضح المخطط البياني التالي متطلبات تحقيق أهداف الصيانة التنبؤية باستخدام الذكاء الاصطناعي

- تخفيض مخزون قطع الغيار
- تحسين جودة الحياة داخل المبنى
- تحسين وتخفيض الطاقة

المشاركة بالمعلومات لنظام
وخبرة المشغلين

تحديد نوعية وخطط الصيانة
المرحلية والمتابعة

الإنترنت الصناعي للأشياء (IoT) هو مصطلح محدد يستخدم لدمج الأنظمة السيبرانية الفيزيائية (CPS) حيث يتم تطبيقه في مجال الرصد والصيانة للصناعات المتنوعة التي تشمل التصنيع والنقل والمرافق العامة. الإستعانة بإدخال إنترنت الأشياء في الإعداد الصناعي أدى إلى تطوير كفاءة الأنظمة حيث إنه من أكثر الأنظمة الموثوق بها من خلال أنظمة التحكم الصناعية (ACS) يشار إليها باسم التكنولوجيا التشغيلي (OT).

ما المقصود بمصطلح إنترنت الأشياء

(CPS) هو نظام تقليدي يستخدم بالعديد من الأشياء (البرمجيات، والأجهزة، واجهة الاتصال، مستشعرات إنترنت الأشياء، الحافة، والحوسبة السحابية) يكون مركزياً في المقام الأول إذا تم توزيعه. يلعب (CPS) دوراً أساسياً في الصناعة، كأصل مادي متكامل بين الآلات وموارد الحوسبة، حيث يمكن إعتباره وحدة إضافية من البرمجيات الذكية (الذكاء الاصطناعي) والتي يمكن أن تضيف قيمة في أنظمة الرصد والصيانة القائمة على إنترنت الأشياء.

الصيانة التنبؤية الفعالة تقوم بالإستفادة من تقارب البيانات من الأجهزة وتكنولوجيا المعلومات والتحليل بإستخدام تقنيات متقدمة للتحليلات والذكاء الاصطناعي عن طريق النظم الرقمية. تشير الدراسات الحديثة إلى الأهمية الكبيرة للصيانة التنبؤية بإستخدام الحاسب الآلي حيث تم عرض بيانات (558) شركة تقوم بإستخدام أنظمة إدارة الصيانة بإستخدام الحاسب الآلي وتم إيجاد متوسط النتائج كالتالي :

- 1.زيادة بنسبة (28.3%) في إنتاجية الصيانة.
- 2.تخفيض بنسبة (20.1%) في تعطل المعدات
- 3.توفير في تكلفة المواد يصل الى (19.4%).
- 4.تقليل في مخزون الصيانة والاصلاح يصل الى (17.8%).

القدرات الرئيسية للصيانة التنبؤية الفعالة

المعايير الرئيسية لاستخدام أنظمة الصيانة التنبؤية باستخدام الحاسب الآلي بنجاح

أولاً : التكامل

وكجزء من ادارة الأصول، يجب على المؤسسات تتبع مدى موثوقية مجموعة واسعة من الأصول المادية والتكنولوجية وتقييمها وإدارتها. إضافة الى هذا التحدي، تقوم بتأسيس البنية الأساسية للتكنولوجيا التي تقوم بتشغيل التطبيقات والبيانات في الصوامع، حيث يعمل دمج الأنظمة الغير متصلة على تحسين الرؤية والكفاءة في تحديد مواقع الإخفاقات المحتملة والتواصل بشأنها.

ثانياً : تضمين انترنت الأشياء

يمكن لبيانات إنترنت الأشياء، مثل المعلومات المتعلقة بالطقس، والبيانات التي تدعم RFID، ومعلومات حركة المرور والمعلومات الواردة من أجهزة ومصادر أخرى، أن تعزز أعمال الصيانة الرئيسية وتعمل على تقوية الصيانة التنبؤية. على سبيل المثال، يمكن أن يؤثر الطقس على المعدات الخارجية في الزراعة أو إنتاج النفط والغاز أو الأدوات شديدة الحساسية في مجالات مثل الرعاية الصحية والتكنولوجيا الحيوية.

المعايير الرئيسية لاستخدام أنظمة الصيانة التنبؤية باستخدام الحاسب الآلي بنجاح

ثالثاً : تحليل بيانات الجودة

تتيح القدرة على جمع وتحليل البيانات المتعلقة بالأصول للمؤسسة الانتقال من الصيانة التصحيحية الى الصيانة التنبؤية. بحيث يمكن تطبيق التحليلات التنبؤية كتكنولوجيات الذكاء الاصطناعي مثل التعلم الآلي، على أحجام البيانات التشغيلية لإعطاء المؤسسات فهماً أكثر تفصيلاً ودقة لأداء الأجهزة. كما أن جودة أو سلامة البيانات التي يجري تحليلها مهمة أيضاً. وفقاً للشركات المتخصصة فإن (صحة بيانات الأصول تكون بمثابة فشل يتم تجاهله في كثير من الأحيان، بدون ملء المجالات، أو التحقق من البيانات، لن يمكن اجراء التحليلات. ومن الضروري تحليل صحة مجالات البيانات في المجالات المهمة مثل سجلات الأصول، وجرد البنود، وإتمام العمل من أجل دعم التقارير التحليلية الموثوقة).

رابعاً : التركيز على الموثوقية والكفاءة

بناءً على نقاط القوة في التحليلات التنبؤية، يمكن لمهندسي الموثوقية إنشاء نماذج صالحة إحصائياً لمدى عمر المعدات استناداً الى بيانات التشغيل وعوامل أخرى. وتتيح هذه النماذج لها التركيز على المخاطر الحرجة التي تؤثر على الموثوقية التشغيلية والإتاحة. كما تتيح هذه الإمكانيات أيضاً إمكانية تطوير الصيانة الإستراتيجية التي يمكن أن تؤدي الى تحسين الكفاءة وقد يشير التحليل الى أن عمليات الصيانة الحالية للمعدات والممارسات مثالية ولا يلزم إجراء أي تغييرات، وكذلك يمكن أن يصف صيانات عاجلة لتجنب الفشل، أو تأجيل الصيانة لتجنب التكلفة والجهد الغير ضروري.

المعايير الرئيسية لاستخدام أنظمة الصيانة التنبؤية باستخدام الحاسب الآلي بنجاح

سادساً : موارد الصيانة التنبؤية

وتتضمن موارد الصيانة التنبؤية العديد من المدخلات أهمها (ملف
الموجودات - خطة الصيانة والأعمال القياسية - أوامر العمل -
تعليمات الصيانة - ملف العاملين - ملف تاريخ المكانن والمعدات -
قوائم إستلام المواد الإحتياطية)

خامساً : تحديد وإدارة مخاطر موثوقية الأصول

تحديد وإدارة مخاطر موثوقية الأصول التي يمكن أن تؤثر سلباً على
عمليات المصنع أو الأعمال التجارية هي عملية قياس وتقييم للمخاطر
وتطوير إستراتيجيات لإدارتها وتتضمن هذه الإستراتيجيات نقل المخاطر
إلى جهة أخرى وتجنبها وتقليل أثارها السلبية وقبول بعض أو كل تبعاتها
ولهذا يجب زيادة معدلات الاهتمام بالنشاط الإداري الذي يهدف إلى التحكم
بالمخاطر وتخفيضها إلى مستويات مقبولة كما يقوم بتحديد وقياس
والسيطرة وتخفيض المخاطر التي تواجه الشركة أو المؤسسة.

المعايير الرئيسية لاستخدام أنظمة الصيانة التنبؤية باستخدام الحاسب الآلي بنجاح

ثامناً : إنشاء مكتب الصيانة الإنتاجية الشاملة

يجب العمل على إنشاء تشكيل إداري للصيانة الإنتاجية الشاملة بحيث يبدأ دور إدارة الصيانة الإنتاجية الشاملة بعد تفعيل المبادئ الأربعة الأساسية وهي :

- 1- الصيانة الذاتية.
- 2- التحسين المستمر.
- 3- الصيانة المخططة.
- 4- جودة الصيانة.

ويركز دور الصيانة الإنتاجية الشاملة على تحسين الإنتاجية وتحسين الكفاءة في الوظائف الإدارية وتحديد وإلغاء الإجراءات المعمول بها في جميع مجالات العمل، وهذا يتطلب تحليل العمليات والإجراءات من أجل زيادة كفاءة العمل.

سابعاً : التدريب

تهدف برامج التدريب الى تعدد مهارات العاملين من خلال التركيز على تحسين المعارف والمهارات والتقنيات, وخلق بيئة تدريبية للتعلم الذاتي. والتدريب المتقدم هو أمر أساسي لتطوير مهارات الصيانة وتحقيق أهداف الصيانة الإنتاجية الشاملة، ومن أهم موضوعات التدريب الأساسي:

- 1- كيفية قراءة الرسومات والمخططات التصنيعية والتجميعية.
- 2- كيفية قراءة كتيب التشغيل والصيانة.
- 3- الشرح الرئيسي لمكونات المكانن الرئيسية وأنواعها.
- 4- أنواع سياسات الصيانة ومميزات وعيوب كلاً منها.
- 5- كيفية تحديد برامج الصيانة الوقائية والتنبؤية.
- 6- طرق تسجيل برامج الصيانة وأهميتها.

المعايير الرئيسية لاستخدام أنظمة الصيانة التنبؤية باستخدام الحاسب الآلي بنجاح

عاشراً : جودة الصيانة

تهدف الى تحقيق رضا العميل من خلال تحقيق أعلى مستويات الجودة، وينتج عن ذلك تصنيع منتجات خالية من العيوب بالتركيز على إلغاء حالات عدم المطابقة باستخدام التحسين المستمر.

وتتطلب جودة الصيانة العديد من المدخلات منها:

- 1-بيانات تتعلق بالمنتج النهائي سواء من خطوط الإنتاج أو مكانن التكيف والتبريد أو طلبات المياه.
- 2- بيانات تتعلق بالعملية التشغيلية للمكانن والمعدات.
- 3- بيانات تتعلق بجودة عملية الصيانة والجدول الزمنية المحددة الخاصة بها.
- 4-القوة البشرية المدربة لمختلف أعمال الصيانة سواء العادية أو الطارئة.

البرامج التدريبية للكوادر البشرية المعتمدة والقادرة على جعل العامل البشري على أهبة الاستعداد لظروف الصيانة المختلفة.

تاسعاً : السلامة والصحة المهنية

التركيز على خلق بيئة عمل آمنة والبيئة المحيطة بها، إذ يتم تشكيل لجنة خاصة بالسلامة والصحة البيئية تهدف الى خلق الوعي بين العاملين بكل ما يتعلق بالسلامة والصحة البيئية.

ويقع ضمن نطاق اهتمامات اللجنة عرض الملصقات والشعارات وإقامة الندوات المتعلقة بالسلامة والصحة والبيئة.

ويجب أن يكون العاملين متعلمين ومتفهمين إن الصيانة الإنتاجية الشاملة ليست مجرد برنامج لشهر وإنما برنامج مستمر وعلى الإدارة العليا الالتزام الكامل بالبرامج وتهيئة الوقت الضروري لتنفيذه بشكل متكامل، حيث يجب الأخذ بالاعتبار إن كل فرد مشمول ببرامج الصيانة الإنتاجية الشاملة.

تعد الصيانة التنبؤية باستخدام الذكاء الإصطناعي خياراً أفضل من الطرق التقليدية بحيث يمكن أن يحسن توافر الأصول والأداء.

ويمكن للصيانة التنبؤية تحليل البيانات في الوقت الفعلي للتنبؤ بموعد فشل الأنظمة، وتحديد الأجزاء التي تحتاج الى إستبدال ويمكنها جدولة الصيانة وإتخاذ القرار السريع والصحيح.

غالباً ما يحتوي النظام على العديد من سيناريوهات الفشل المحتملة. كما يتم تعيين تصنيف بناءً على أسوأ حالة من حالات الخطر، ويمكن تقديم مستويات المخاطر الأولية في تحليل المخاطر.

حيث يتم تحديد المصادقة والتنبؤ الأكثر دقة (التحقق) وقبول المخاطر في تقييم المخاطر (التحليل). الهدف الرئيسي لكليهما هو توفير أفضل اختيار لوسائل التحكم أو القضاء على المخاطر.

دور الصيانة التنبؤية في تحقيق الأمن والسلامة

تعد الصيانة التنبؤية باستخدام الذكاء الاصطناعي خياراً أفضل من الطرق التقليدية بحيث يمكن أن يحسن توافر الأصول والأداء ويمكن للصيانة التنبؤية تحليل البيانات في الوقت الفعلي للتنبؤ بموعد فشل الأنظمة، وتحديد الأجزاء التي تحتاج إلى إستبدال ويمكنها جدولة الصيانة وإتخاذ القرار السريع والصحيح.

غالباً ما يحتوي النظام على العديد من سيناريوهات الفشل المحتملة. كما يتم تعيين تصنيف بناءً على أسوأ حالة من حالات الخطر، ويمكن تقديم مستويات المخاطر الأولية في تحليل المخاطر، حيث يتم تحديد المصادقة والتنبؤ الأكثر دقة (التحقق) وقبول المخاطر في تقييم المخاطر (التحليل). الهدف الرئيسي لكليهما هو توفير أفضل اختيار لوسائل التحكم أو القضاء على المخاطر.

دور الصيانة التنبؤية في تحقيق الأمن والسلامة

عوامل القوى البشرية في منظومة الصيانة التنبؤية

من أهم العناصر التي ترفع كفاءة عملية الصيانة للمعدات وخفض تكاليفها هو عنصر القوة البشرية المدربة لأعمال الصيانة. فبعد إستحداث خطة الصيانة يكون على مسئول الصيانة تدريب الأفراد على المعدات وكيفية إنجاز أعمال الصيانة في وقت قصير مما يقلل فترة توقف العمل كما يقلل الخسائر في الإنتاج. إن القوة البشرية المدربة على الصيانة تخفض كمية قطع الغيار المستخدمة بالكشف عن الوحدات ومعرفة ما يمكن إستبداله وما يتم تنظيفه وإصلاحه وإعادة تركيبه بالآلة مرة أخرى. وإستخدام القوة البشرية المدربة على الأدوات يجب أن يتم دائماً على أسس سليمة مما يوفر في إستهلاك هذه الأدوات كما يوفر أيضاً في قطع غيار المعدات تحت الصيانة. ومثلاً على ذلك عند إستخدام المطارق في الطرق على أجزاء مختلفة من الآلة بغرض التفكيك أو التركيب مما يؤدي الى تلف أجزاء منها أثناء إجراء الصيانة وهذا ما تفعله القوة العاملة الغير مدربة. ويستخلص من ذلك إن إستخدام القوى البشرية المدربة يؤدي إلى :

- رفع كفاءة تشغيل الوحدات.
- تقليل التلفيات أثناء عملية الصيانة.
- تقليل قطع الغيار المستخدمة.
- تقليل الوقت اللازم للصيانة وإتمامه في التاريخ المحدد طبقاً للجداول.
- الإستعداد التام لمواجهة الظروف الطارئة والحالات الحرجة.

وعلى أيه حال لا بد أن تتوفر القوة العاملة بجميع التخصصات اللازمة (كما ونوعاً) لتنفيذ أعمال الصيانة على الوجه المطلوب.



THANK YOU !

شكراً لكم